Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

BULLETIN

Tome XXXV, n° 17
Bruxelles, juillet 1959.

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

MEDEDELINGEN

Deel XXXV, nr 17
Brussel, juli 1959.

DONNEES SUR LES RONGEURS D'UN FOYER DE PESTE INDIEN,

par Xavier MISONNE.

(Avec 1 planche hors texte.)

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

BULLETIN

Tome XXXV, n° 17
Bruxelles, juillet 1959.

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

MEDEDELINGEN

Deel XXXV, nr 17
Brussel, juli 1959.

DONNEES SUR LES RONGEURS D'UN FOYER DE PESTE INDIEN,

par Xavier MISONNE.

(Avec 1 planche hors texte.)

INTRODUCTION.

A la demande de l'Etat indien d'Uttar Pradesh, l'Organisation Mondiale de la Santé a mis sur pied une série de recherches sur la peste, de septembre 1955 à mai 1956. Ces travaux ont été confiés à l'Institut Pasteur de l'Iran, dirigé par le Dr. M. BALTAZARD. Les recherches médicales et bactériologiques ont été menées sur place par M. M. BAHMANYAR, de l'Institut Pasteur, aidé par une équipe de recherches indienne dirigée par le Dr. BHATNAGAR, tandis que la partie zoologique m'était confiée.

Le Gouvernement indien et l'Organisation Mondiale de la Santé s'étaient convaincus de la nécessité d'une étude purement scientifique qui permettrait de réorganiser la lutte contre la peste sur une base nouvelle. Grâce à cette largeur de vue, des recherches ont pu être entreprises dont le rendement n'était attendu qu'à longue échéance; elles ont été facilitées au maximum par la compréhension des autorités indiennes.

Le but principal de cette mission était de rechercher le mode de propagation de la peste de village en village. Les travaux importants de la Commission de la peste en Inde, au début du siècle, n'étaient arrivés à aucune conclusion précise à ce sujet. C'est à la lumière des travaux récents de l'Institut Pasteur de l'Iran dans le Kurdistan iranien, concernant le mode de conservation et de propagation de la peste chez les rongeurs sauvages, que les présents travaux ont été entrepris.

Sur le plan zoologique, aucune recherche de ce genre n'avait encore été menée en Inde; la biologie des rongeurs y est pratiquement inconnue et le premier souci devait être de rassembler des données de base (1).

L'examen d'un problème aussi complexe que celui de la peste pose plus de problèmes qu'il n'en résout. Parmi les données récoltées, celles qui étaient susceptibles d'apporter des éléments positifs au travail bactériologique et médical ont été publiées dans le Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé (1959); la présente publication réunit les données zoologiques récoltées au cours de cette mission. Des lacunes importantes sont à combler encore, telles les variations annuelles chez les rongeurs en relation avec les épidémies de peste, ou encore la biologie des rongeurs pendant la saison chaude et la saison des pluies.

I. — REGIONS ETUDIEES.

Les rongeurs ont été étudiés en trois points de l'Etat de Uttar Pradesh :

— les environs de Adampur (26°48'N; 81°15'E), à quelques kilomètres de la rivière Gumti, affluent du Gange, et à 15 km au Sud-Est de Barabanki; l'altitude est de 180 m;
— les environs de Badlapur (25°48'N; 82°50'E), près de Jaunpur et à 80 km au Nord-Est de Benares; l'altitude est de 130 m;
— les champs de Bhaguwala (32°12'N; 77°50'E), situés à 15 km à l'Ouest de Mohand et à 45 km au Sud-Ouest de Dehra Dun, à l'entrée de la forêt des Siwaliks et à hauteur de la réserve naturelle « Rajah Sanctuary ». L'altitude est de 480 m.

Ces trois points sont situés dans la plaine du Gange. Les deux premiers constituent un milieu biologique unique; le troisième est légèrement différent et se situe en zone non irriguée dans une région encore récemment occupée par la forêt.

II. — CLIMAT.

Dans les parties de l'Inde parcourues par les cours supérieur et moyen du Gange, l'année se divise en trois saisons : la saison froide, du début d'octobre au début de mars; la saison chaude, du début de mars à la mi-juin, enfin la saison des pluies, du 15 juin au 1er octobre.

La saison froide a un climat agréable; l'air est sec et frais; les vents soufflent du Nord-Ouest. La température diurne en janvier peut atteindre 25°C, tandis qu'elle ne descend guère en dessous de 8°C pendant la nuit.

(1) L'Antiquité ne l'ignorait pas totalement : on trouve dans la littérature ancienne de l'Inde des références précises sur la vie des rongeurs, tel cet extrait du « Panchatantra » (200 av. J.-C.) où il s'agit, à n'en pas douter, de *Tatera indica* HARDW. : « The mouse, in social ethics skilled, saw danger coming. Then he built and was residing in a hundred gated den. He darted along one path in his fortress-den until beyond reach of a cat's paw, and remained on the qui-vive, wondering what it meant. »

Il n'y a pratiquement pas de pluies en cette saison, mais il peut y avoir quelques averses vers la mi-janvier, dues à de petits orages.

La saison chaude se caractérise par une élévation rapide de la température dès la fin de février, et la chaleur devient étouffante en mai et juin. Le sol est crevassé et la végétation est desséchée par le soleil. Les eaux ont disparu des petites mares que l'on trouve à proximité des villages et toute la plaine prend un aspect désertique. La température atteint fréquemment 45°C le jour et 28°C la nuit. Le début de juin voit de fréquents orages, le plus souvent sans pluie.

La saison des pluies débute entre le 15 et le 20 juin, très brusquement, sous forme d'orages violents accompagnés de pluies diluviennes; les premières tempêtes peuvent être suivies de périodes plus ou moins longues de beau temps et la mousson débute ainsi sous forme de pulsations caractéristiques. La température s'abaisse brusquement sous l'effet des premières pluies et ne dépasse plus 35°C. Il tombe en moyenne 890 mm d'eau du 15 juin au 15 septembre. C'est le cours inférieur du Gange qui reçoit la plus grande quantité d'eau, celle-ci diminuant au fur et à mesure que l'on remonte la vallée, la région de Sahrampur ne recevant plus que 460 mm d'eau pendant la même période. La région du Nepal Terail (pied de l'Himalaya) reçoit plus d'eau que la vallée elle-même. Les pluies cessent assez brusquement vers la fin de septembre.

Mois	Température (°C)	Pluies (mm)
Janvier	15,5	17,8
Février	18,3	15,2
Mars	25,0	10,2
Avril	30,6	5,1
Mai	32,8	15,2
Juin	31,7	122,0
Juillet	28,9	307,0
Août	28,3	295,0
Septembre	28,3	180,0
Octobre	25,5	53,3
Novembre	20,0	5,1
Décembre	15,5	5,1

Température et pluies dans la région de Lucknow-Benares (Altitude 80-100 m)

Température moyenne annuelle : 25°C.
Hauteur des pluies annuelles : 1.031 mm.

III. — VEGETATION ET CULTURES.

La vallée du Gange entre Lucknow et Benares est recouverte de cultures qui ne laissent que peu d'espaces en friche, ceux-ci étant constitués de bois et de savannes avec quelques arbres. Les paysans font deux

récoltes par an. Le blé est semé en octobre et récolté en février-mars, tandis que le riz est planté juste avant la mousson dans les endroits irrigués, ou juste au début de la mousson dans le champs situés à trop grande distance des canaux d'irrigation, et est récolté en septembre.

Le blé demande une irrigation au cours de sa croissance, soit entre le 15 novembre et le 10 décembre. Ce fait est d'importance pour les rongeurs qui ne peuvent s'installer dans les champs au moment où les jeunes devenus subadultes cherchent un endroit pour s'installer. On sème encore en septembre beaucoup d'autres plantes vivrières qui ne demandent pas d'irrigation, dans les endroits non irrigables et donc impropres à la culture de blé. Une culture très répandue est celle de « ahrar », légumineuse arbustive, plantée en juillet et récoltée en mars; on lui associe souvent l' « urad », haricot rampant que l'on sème en août et récolte en novembre-décembre, ainsi que le « mehti », plante rampante digitée.

C'est toujours dans les associations ahrar-urad-mehti que l'on trouve le plus de terriers du rongeur qui paraît être le plus important au point de vue de la peste : *Tatera indica*.

La canne à sucre couvre également de vastes étendues; elle est plantée en juillet et sa culture s'étale sur trois années. La récolte s'effectue en février-mars, puis le champ reste une année sans être cultivé. La canne à sucre ne demande pas d'irrigation.

En ce qui concerne les possibilités d'établissement des rongeurs, certaines caractéristiques de la région sont à mettre en évidence. Dans les environs du village d'Adampur, lieu principal des recherches, les pluies de 1955 ont cessé le 5 octobre, soit une dizaine de jours plus tard que normalement. Un grand nombre de champs étaient complètement sous eau à ce moment. La terre sèche rapidement dès la fin des pluies et la sécheresse se fait sentir en surface dès le 25 octobre. Tous les champs sont soigneusement labourés entre le 5 et le 30 octobre, à l'exception des cultures encore sur pied (ahrar, canne). Les travaux d'irrigation ont débuté le 8 novembre.

Tous les villages n'ont pas le même régime d'irrigation. Certains (Kutwa, Inyatpur, Madarpur, Sarai, Ajawa, Kumara, Nurapur, Usmanpur) sont irrigués par l'eau du canal d'irrigation et par les puits, tandis que d'autres (Naharpur, Lakupur, Madaripur, Sarai-Nasar, Sarai-Bihari, Bahadurpur, Ashkamau) sont irrigués par les puis seulement, ce qui exige un travail considérable. Certains villages (Kumara, Nurapur, Usmanpur, Naharpur) ont leurs champs complètement sous eau à la fin de la saison des pluies; par contre des villages dont le terrain est en pente, tels Ashkamau, ne parviennent à cultiver que 10 à 15 % de leur surface en blé. Les cultures sèches, ahrar principalement, prennent alors une grande importance et couvrent 45 % de la surface arable, constituant un milieu des plus favorables à *Tatera indica*.

On voit ainsi que des villages très voisins peuvent avoir des cultures dominantes bien différentes; en outre, ceux dont les champs sont inondés par les pluies sont peu favorables aux rongeurs, alors que des villages

voisins dans lesquels prédominent les cultures « sèches » leur sont très favorables.

Les champs des environs de Bhaguwala, troisième point de nos recherches, sont occupés exclusivement par les cultures de canne (25 %), ahrar (35 %) et blé (irrigation par puits). Ils sont entourés de beaucoup de broussailles, favorables aux rongeurs.

IV. — LA FAUNE.

A. — Inventaire.

Les captures en masse dans la région d'Adampur ont permis de capturer deux espèces d'Insectivores et huit espèces de Rongeurs. Ce sont :

Insectivores :

Suncus murinus tytleri BLYTH, 1859.
Crocidura attenuata subsp.

Rongeurs :

Funambulus pennanti WROUGHTON, 1905.
Millardia meltada pallidior RYLEY, 1914.
Rattus rattus LINNÉ, 1758.
Mus musculus urbanus HODGSON, 1845.
Mus booduga booduga GRAY, 1847.
Bandicota bengalensis kok GRAY, 1837.
Nesokia indica indica GRAY & HARDWICKE, 1832.
Tatera indica indica HARDWICKE, 1807.

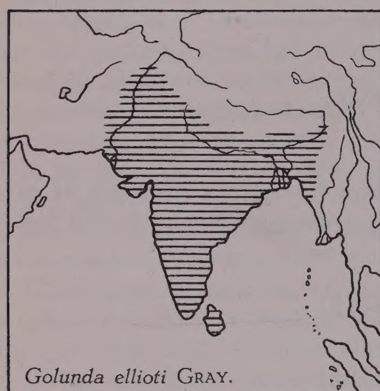
Dans la région de Badlapur, ont été capturés : *Crocidura attenuata, Funambulus pennanti, Millardia meltada, Rattus rattus, Mus booduga, Bandicota bengalensis* et *Tatera indica.*

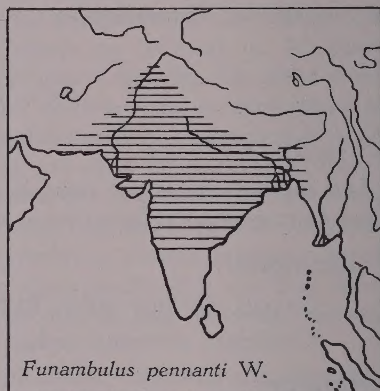
Enfin, les mêmes espèces qu'à Adampur ont été capturées dans la région de Bhaguwala et il faut y ajouter *Golunda ellioti* subsp.

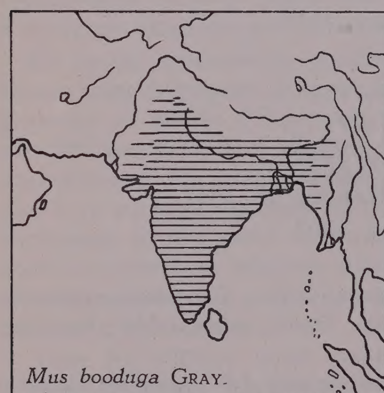
On remarquera le petit nombre de rongeurs présents dans ces foyers de peste : 8 ou 9 espèces, alors que d'autres foyers en renferment un nombre bien plus élevé, comme au Congo Belge, où 32 espèces ont été capturées à l'intérieur du foyer.

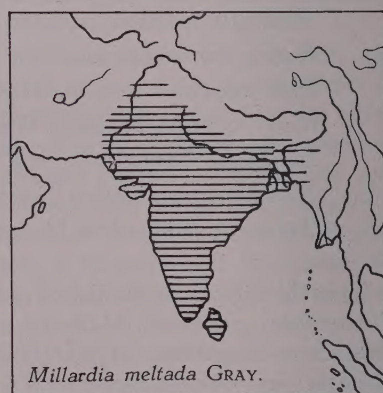
Les autres Mammifères observés dans la région d'Adampur sont les suivants : *Presbytis entellus schistaceus* HODGSON, 1840 (singe langur), *Macaca mulatta mulatta* ZIMMERMANN, 1780 (Macaque rhesus), *Canis lupus pallipes* SYKES, 1831 (loup indien), *Canis aureus indicus* HODGSON, 1833 (Chacal indien), *Vulpes bengalensis* SHAW, 1800 (Renard indien), *Paradoxurus hermaphroditus bondar* DESMAREST, 1820 (« Toddy cat »), *Herpestes auropunctatus auropunctatus* HODGSON, 1836 et *Herpestes edwardsi nyula* HODGSON, 1836 (Mangoustes), *Hyaena hyaena hyaena*

LINNÉ, 1758 (Hyène), *Tetracerus quadricornis* BLAINVILLE, 1816 (Antilope), *Boselaphus tragocamelus* PALLAS, 1766 (Antilope nilgai), *Lepus nigricollis rufficaudatus* GEOFFROY, 1826 (Lièvre indien).


Golunda elliotі GRAY.


Funambulus pennanti W.


Mus booduga GRAY.


Millardia meltada GRAY.

La proportion des espèces de rongeurs varie quelque peu suivant les localités :

	Adampur	Badlapur	Bhaguwala
Millardia meltada	53,4 %	53,2 %	6,5 %
Tatera indica	22,8 %	41,4 %	66,0 %
Bandicota bengalensis	18,1 %	2,7 %	6,0 %
Nesokia indica	0,2 %	—	1,3 %
Mus booduga	5,5 %	2,7 %	—
Golunda ellioti	—	—	20,2 %
Total des captures	1610	594	312

On remarquera les différences dans la proportion des espèces, capturées dans les mêmes conditions. La sécheresse des biotopes croit dans l'ordre Adampur-Badlapur-Bhaguwala. *Tatera indica* est une espèce vivant de préférence en milieu sec, de même que *Nesokia indica*. Par contre, *Millardia meltada* a besoin d'un minimum d'humidité, tandis que *Golunda ellioti* exige un milieu de broussailles pour y construire ses nids.

Quelques sondages ont été effectués pour déterminer l'altitude à laquelles peuvent vivre les espèces. Bien qu'ils soient insuffisants, en voici les résultats à titre indicatif :

Localité	Altitude	Tatera	Bandicota
Mohand	482 m	24	2
Mohabwala	600 m	6	2
Asarori	700 m	3	2
Rajpur	1.041 m	10	3
Kotalgaon	1.050 m	2	3
Bhatta	1.515 m	—	14
Kyarkull	1.600 m	—	10

Le rat noir *(Rattus rattus)* a été trouvé en Inde à plus de 3.200 m d'altitude.

B. — Caractéristiques des principales espèces.

Il y a certaines précautions à prendre en examinant les dimensions moyennes d'une espèce; il faut s'assurer que l'on a affaire à des animaux ayant terminé leur croissance, ce qui n'est pas toujours aisé lorsque l'on se trouve en présence d'une population de rongeurs encombrée de jeunes et d'animaux subadultes.

a) *Tatera indica* HARDWICKE.

Adampur, 120 individus adultes.

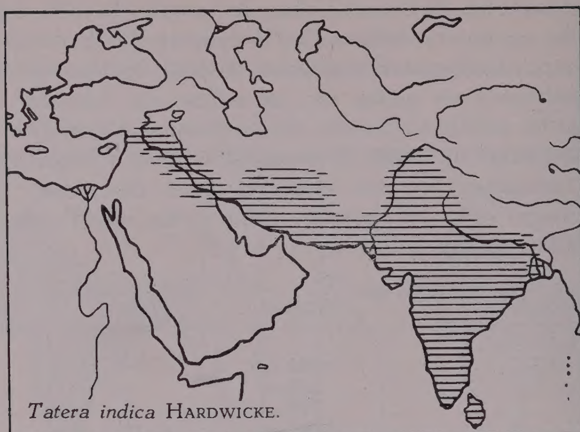
Longueur tête et corps... 173,5 ± 3,6 mm.

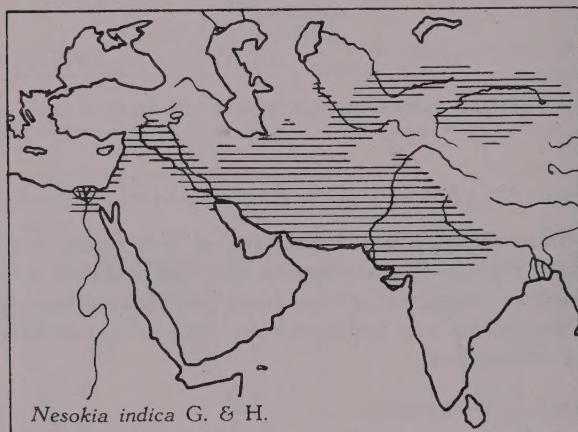
Longueur de la queue ... 179,0 ± 3,4 mm.

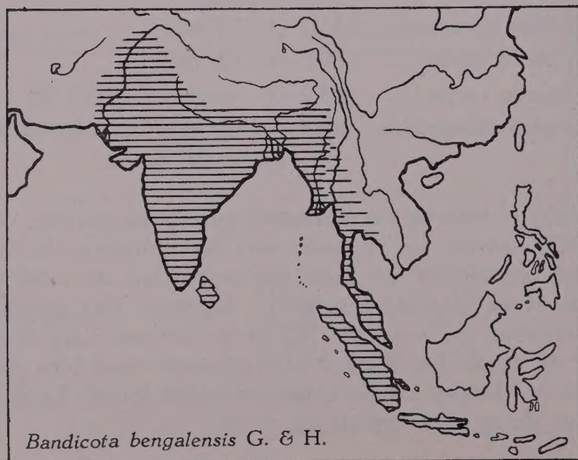
Rapport queue/corps ... 103,2 %, extrêmes : 93,7 % et 115,2 %.

Longueur pied postérieur 38,3 ± 1,1 mm, soit 22 % de la longueur du corps.

Chez *Tatera indica*, les mensurations moyennes peuvent varier considérablement suivant les régions; chez les individus de Syrie, soit à l'extrémité occidentale de l'aire de répartition de cette espèce, les mensurations de 60 individus sont : longueur tête et corps : 198,6 ± 5,3 longueur de la queue : 177,4 ± 3,9 mm, soit 89,3 % de la longueur du corps. Les *Tatera* de Syrie sont donc bien plus grandes que celles de l'Inde et ont la queue bien plus courte. Le nombre chromosomique de cette espèce est 2n = 42.


Tatera indica HARDWICKE.


Nesokia indica G. & H.


Bandicota bengalensis G. & H.

Tatera indica se rencontre partout dans la plaine du Gange, mais de préférence dans les champs de cultures « sèches ». Elle vit souvent en petits peuplements groupant une quinzaine de terriers ou davantage. Les terriers peuvent être vastes et dépassent parfois deux mètres cinquante de profondeur verticale, avec de nombreuses galeries et une chambre principale garnie d'une litière. Contrairement aux observations de BLANFORD (1891), je n'y ai jamais trouvé de provisions. Dans la région de Bhaguwala, où le sol est très sec dès la fin des pluies, on peut rencontrer des peuplements de *Tatera indica* comptant plus de 200 terriers sur une surface d'un hectare.

b) *Millardia meltada* GRAY.

Adampur, 280 individus adultes.

Longueur de la tête et du corps	132,1 ± 3,4 mm.
Longueur de la queue	113,4 ± 2,8 mm.
Proportion queue/corps	85,8 %.
Longueur du pied postérieur	23,2 ± 0,3 mm.
Proportion pied/corps	17,5 %.

Cette espèce possède 50 chromosomes.

Millardia meltada fait partie d'un genre typiquement indien; c'est une espèce extrêmement répandue dans la plaine du Gange où on peut la rencontrer partout, surtout en bordure des champs cultivés et irrigués, et à l'intérieur des champs de canne à sucre. Elle creuse des terriers peu développés et peu profonds.

c) *Bandicota bengalensis* GRAY & HARDWICKE.

Adampur, 110 individus adultes.

Longueur de la tête et du corps	174,3 ± 5,1 mm.
Longueur de la queue	141,3 ± 4,9 mm.
Proportion queue/corps	81,1 %.

Le nombre de chromosomes de cette espèce est de 42 = 2n. La seconde espèce du même genre, *Bandicota indica* BECHSTEIN, qui est largement répandue dans le Sud de l'Inde, n'a pas été rencontrée dans les localités étudiées ici.

Bandicota bengalensis vit d'une manière plus souterraine que les autres rongeurs de la région. On le rencontre surtout, en septembre, dans les endroits qui sont les moins détrempés par les pluies, puis, en janvier, en grand nombre dans les champs de canne à sucre. Il creuse de longues galeries formant un système compliqué de terriers reliés les uns aux autres et pouvant atteindre un mètre de profondeur verticale. Cette espèce est assez agressive.

d) *Mus booduga* GRAY.

Adampur, 68 individus adultes.

Longueur de la tête et du corps	70,3 ± 1,03 mm.
Longueur de la queue	58,4 ± 0,86 mm.
Proportion queue/corps	83 %.

La longueur du pied n'excède pas 15 mm.

Mus booduga est une très petite espèce, habitant les champs, où elle creuse de petits terriers; on le rencontre surtout dans les champs eux-mêmes, dès que l'eau s'est retirée.

e) *Rattus rattus* LINNÉ.

Adampur, 217 adultes.

Longueur de la tête et du corps	147,6 ± 2,63 mm.
Longueur de la queue	205,1 ± 3,14 mm.
Proportion queue/corps	138,9 %.
Proportions extrêmes queue/corps	109 et 160 %.

Divers auteurs ont attaché de l'importance à la coloration ventrale chez cette espèce. Dans la région d'Adampur, il ne s'agit certainement pas de formes différentes, mais de variations à l'intérieur de la même sous-espèce.

Sur 861 spécimens capturés dans les environs d'Adampur, la coloration du ventre était brune, grise, blanche ou blanc-jaune, répartie de la façon suivante :

brun	67,7 %	582 individus
gris	21,5 %	186 individus
blanc	7,7 %	66 individus
blanc-jaune	3,1 %	27 individus

D'autre part, D. H. S. DAVIS (Rapport OMS, 1954) a trouvé une proportion inverse dans les environs de Deoria, à peu de distance d'Adampur :

brun	13,5 %	30 individus
gris	30,5 %	68 individus
blanc	56,0 %	125 individus

A Adampur, la proportion des mâles et des femelles, sur 861 individus capturés en janvier, était respectivement de 55 % et de 45 %. DAVIS avait trouvé pendant la même période, à Deoria, sur 2.291 individus : 57 % de femelles et 43 % de mâles.



Suncus murinus LINNÉ.

Les problèmes des sous-espèces de *Rattus rattus* ne sont pas abordés ici; l'essentiel est qu'il s'agisse bien de *Rattus rattus* L. La question des sous-espèces de rats en Inde n'est absolument pas éclaircie; les systématiciens ont créé des sous-espèces sur des caractères qui correspondent bien à des types différents. Il reste cependant difficilement admissible pour un écologiste que l'on puisse capturer dans la même maison et jusque dans la même nasse des individus qui, suivant les critères systématiques actuels, devraient appartenir à quatre sous-espèces différentes.

C. — Clé de détermination des rongeurs sauvages capturés entre Jaunpur et Dehra Dun.

Il est parfois bien utile de pouvoir utiliser sur le terrain une clé de détermination basée sur les caractères extérieurs des animaux, pour la raison qu'il n'est pas toujours possible d'examiner les crânes, ce qui demande en outre certaines connaissances ostéologiques des rongeurs.

1. — Dos présentant cinq rayures claires ... *Funambulus pennanti* W.
   Dos de couleur unie ... ... 2.

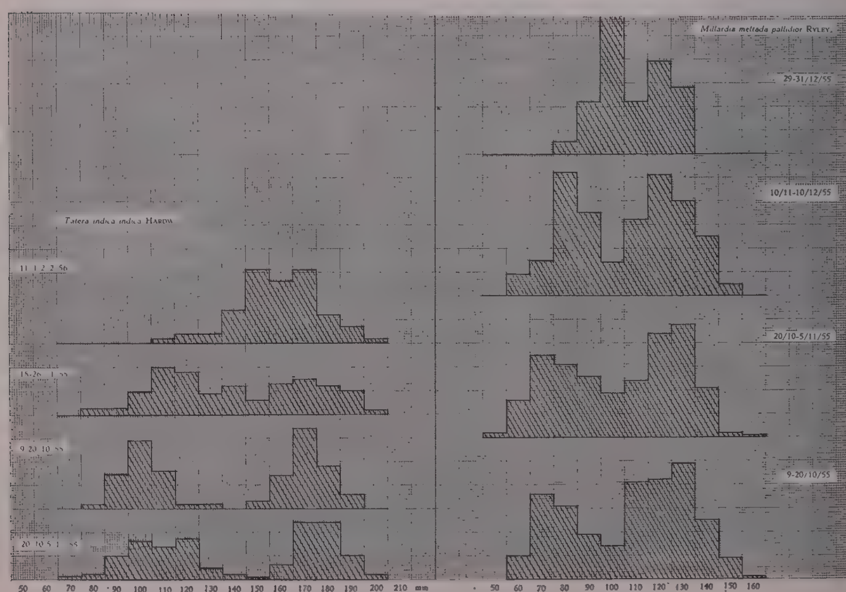
2. — Queue présentant une raie sombre sur la face inférieure et une touffe terminale ... ... *Tatera indica* H.
   Queue plus claire sur la face inférieure ... ... 3.

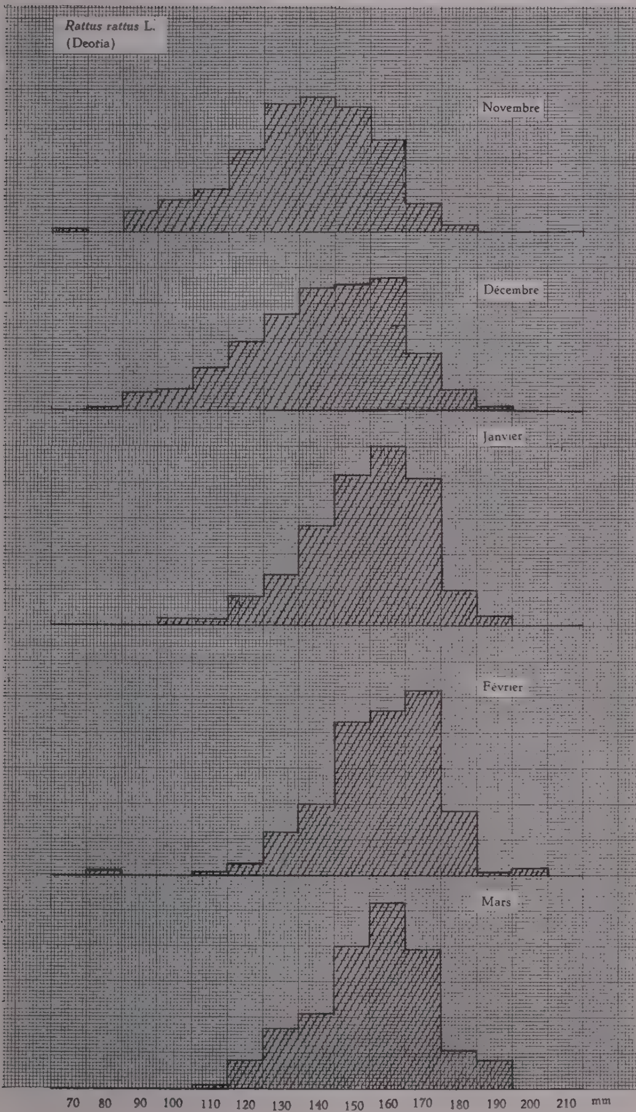
3. — Couleur ventrale très voisine de la couleur dorsale ... ... 4.
   Couleur du ventre nettement plus clair que la couleur du dos 5.

4. — Queue écailleuse avec nombreux poils raides; sa longueur équivaut en moyenne à 80 % de la longueur du corps ... ... *Bandicota bengalensis* G.
   Queue presque lisse, environ 60 % de la longueur du corps ... ... *Nesokia indica* G. & H.

5. — Ventre blanc, taille adulte sans la queue inférieure à 80 mm ... ... *Mus booduga* G.
   Ventre gris clair ou brun clair ... ... 6.

6. — Pelage du dos très doux, raie dorsale de la queue bien marquée ... ... *Millardia meltada* G.
   Pelage du dos broussailleux, raie de la queue à peine marquée ... ... *Golunda ellioti* G.





Variations de structure de populations
chez *Tatera, Millardia* et *Rattus* à différentes époques.
En abscisses : longueur du corps; en ordonnées : nombre d'individus.

V. — CIRCULATION DES RONGEURS.

Un des points essentiels dans l'étude de la transmission de la peste est l'examen des mouvements des rongeurs de champ à champ. Par suite du faible nombre de nasses disponibles, ce travail n'a pu être mené avec toute l'ampleur souhaitable et il ne semble pas que les conclusions auxquelles amène le présent travail puissent être généralisées. Elles constituent néanmoins quelques indications utiles.

Trois séries de recherches ont été menées à ce point de vue :

a) à Adampur, circulation de champ à champ; décembre et janvier;
b) à Bhaguwala, examen d'une population de *Tatera* habitant une série de buissons, et de l'extension des déplacements vers l'extérieur; janvier et février;
c) à Bhaguwala, étude de l'entrée des rongeurs dans un champ de canne à sucre et provenant des champs voisins. Estimation de la densité par espèce à l'intérieur de ce champ; février-mars.

A. — Circulation de champ à champ.

Conditions de travail : Une surface cultivée de 225 × 180 m est prise comme type; elle contient principalement des champs de blé vert, haut de 25 cm ainsi que deux champs de canne à sucre et trois champs de ahrar. La répartition des champs, terriers et animaux capturés s'établit comme suit :

Culture	Champ	Surface	Nombre de terriers	Total des captures		
				Bandicota	Millardia	Tatera
Canne	A	80 × 20 m	51	8	1	0
Canne	B	20 × 40 m	54	1	2	2
Ahrar	C	40 × 30 m	10	6	4	0
Ahrar	D	60 × 10 m	4	0	0	0
Blé	D	36.300 m²	0	0	0	0
Ahrar	E	30 × 45 m	8	1	0	0

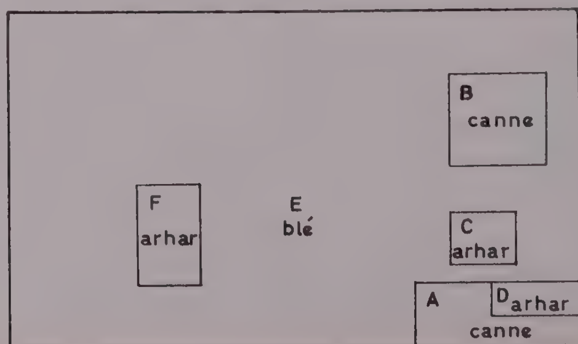


Tableau des mouvements observés par capture et recapture.

Nº	Décembre			Janvier															
	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14/18	19	20
Mi. 1	B	—	—	—	B	—	—	B	—	B	B	B	B						
Mi. 2		B	—	—	B	B	B	B	B	—	B	—	B	—	B	B			
Ba. 3			E	E	—	E	E												
Ba. 4			B	—	—	—	—	—	—	B									
Mi. 5			C	—	—	—	C												
Mi. 6			C																
Ba. 7				C															
Ba. 8					C														
Ba. 9						C													
Mi. 10						C													
Mi. 11							C	—	—	C									
Ta. 12							B												
Ta. 13							B												
Ba. 14									C										
Ba. 15									C										
Ba. 16									C										
Ba. 17										A	—	A	—	—	—	A	—	A	A
Ba. 18											A								
Ba. 19												A	—	—	—	—	—	A	A
Ba. 20												A							
Ba. 21															A				
Ba. 22																A	—	A	A
Mi. 23																A			
Ba. 25																		A	A
Ba. 26			F	—	—	—	F	—	F	—	—	F	—	F	—	—	—	F	

Mi = *Millardia;* Ba = *Bandicota;* Ta = *Tatera;* A, B, C, D, E, F : champs correspondant au tableau précédent.

On remarquera que tous les rongeurs ont été repris dans le champ même dans lequel ils avaient été capturés la première fois. Aucun n'a été repris dans les champs voisins, malgré les faibles distances séparant les champs. A l'intérieur de chaque champ, les recaptures ont toujours été effectuées à une très faible distance du point de capture initial, généralement à moins de 15 mètres.

Il semble que les rongeurs soient très sédentaires pendant cette période, du moins lorsqu'ils ont de la nourriture en suffisance. Il n'est pas exclu qu'il y ait effectivement passage d'un champ à l'autre, mais ce fait n'a pu être mis en évidence dans le cas présent.

B. — Entrée des rongeurs dans un champ de canne à sucre au moment de la récolte du blé (8/28-II-56).

Il était intéressant d'examiner ce qu'il adviendrait des rongeurs d'un champ de blé mûr après la récolte de celui-ci; les rongeurs, privés brusquement de toute nourriture, devraient très vraisemblablement se déplacer.

Conditions de travail : Un champ de canne à sucre isolé, de 40 × 50 m = 2.000 m², entouré de terres cultivées, est choisi comme centre de travail. Un champ de blé mûr se trouve à une distance de 40 mètres. A 60 mètres se trouve un champ de ahrar dont les arbustes atteignent 1,50 m. Le champ de blé a été moissonné dans les derniers jours de février.

Quatorze terriers ont été repérés dans le champ de blé. Les rongeurs qui ont pu y être capturés, tous *Tatera*, ont été marqués et relâchés.

Etant donné la probabilité de voir les rongeurs quitter le champ de blé pour entrer dans le champ de canne à sucre voisin, le travail a été divisé en trois parties :

a) marquage des rongeurs dans le champ de blé;
b) simultanément, capture des rongeurs autour du champ de canne,
c) et capture des rongeurs à l'intérieur de ce même champ.

Les résultats observés ont été les suivants :

a) Marquage des rongeurs dans le champ de blé :

Du 3 au 13-II, capture de 6 *Tatera indica* qui ont été marquées et relâchées au même endroit. Quatre d'entr'elles ont été reprises dans le même champ les 16, 18, 21 et 22 février.

b) Captures autour du champ de canne à sucre :

Soixante nasses ont été placées principalement entre le champ de blé et le champ de canne à sucre. Sept *Tatera* ont été capturées, dont deux déjà marquées dans le champ de blé; relâchées, ces deux dernières se sont dirigées vers le champ de blé; les autres se sont réfugiées dans un ancien terrier situé entre les deux champs. Les nasses étaient placées à égale distance des deux champs.

c) Captures dans le champ de canne à sucre :

Les rongeurs capturés n'ont pas été relâchés, mais retirés du champ. Le tableau suivant indique l'ordre journalier des captures; on peut y remarquer que le nombre de *Tatera* est anormalement élevé vers les 17/20 février, ce qui me paraît dû à l'entrée dans le champ d'un certain nombre de ces rongeurs venus d'ailleurs. Les 18 et 20 février, les 6 *Tatera* marquées précédemment dans le champ de blé ont été reprises dans le champ de canne à sucre.

D'autre part, le nombre élevé de *Golunda ellioti* capturés dans les premiers jours et leur nombre très faible par la suite indique que ces rongeurs étaient sur place et qu'il n'y a vraisemblablement pas eu d'arrivées de l'extérieur. Il faut tenir compte également du fait que *Golunda* se laisse prendre très facilement dans les pièges, alors qu'il faut placer les pièges pendant plusieurs jours avant de commencer à capturer un nombre normal de *Tatera*, ce qui apparaît d'ailleurs dans le tableau suivant.

	Chiffre quotidien de capture dans le champ de canne à sucre					
	Tatera	Bandicota	Golunda	Nesokia	Millardia	Funambulus
8 février	—	8	6	—	—	—
9 février	8	8	14	—	—	—
10 février	8	24	16	—	—	—
11 février	9	3	20	—	—	—
12 février	—	6	4	—	—	—
13 février	12	3	8	—	—	—
14 février	6	—	6	—	—	—
15 février	8	—	5	—	—	—
16 février	8	2	—	—	—	—
17 février	24	2	—	—	—	—
18 février	16	4	2	—	—	—
19 février	10		2	1	2	—
20 février	13		4	—	—	—
21 février	—	—	—	—	—	—
22 février	2	—	—	1	—	—
23 février	—	—	—	—	3	1
24 février	1	1	1	—	2	—
Total	125	65	88	2	7	1

Total : 288 captures :

Tatera indica ... ... 43,5 %
Golunda ellioti ... ... 30,7 %
Bandicota bengalensis ... ... 22,6 %
Milliardia meltada ... ... 2,4 %
Nesokia indica ... ... 0,7 %
Funambulus pennanti ... ... 0,3 %

L'estimation du nombre total de rongeurs habitant ce champ peut être calculée par la méthode de ZIPPIN (1956), à condition de grouper les captures en trois ou quatre séries. Les chiffres obtenus sont dans ce cas :

Tatera indica	134 ± 5,4 individus
Bandicota bengalensis	68 ± 3,1 individus
Golunda ellioti	89 ± 1,7 individus

On remarque que l'erreur d'estimation est très faible chez *Golunda ellioti* sans doute pour la raison qu'il n'y a pas eu d'introduction dans le champ d'individus venus de l'extérieur. Chaque rongeur dispose dans le champ d'une surface de 5 à 9 mètres carrés, ce qui constitue une densité élevée : il y a donc concentration de rongeurs dans le champ de canne à sucre.

En résumé, on assiste ici à une entrée de rongeurs dans le champ de canne à sucre avant que le champ de blé n'ait été moissonné. Il y a une entrée importante de *Tatera* entre les 17 et 20 février et une entrée de quelques *Millardia* les 23 et 24 février.

Ceci met en évidence de petits mouvements locaux chez les rongeurs.

C. — Circulation d'un groupe de *Tatera* en janvier-février.

Conditions : Un groupe de buissons et d'arbres isolés dans la plaine et entouré de toute parts de champs de ahrar de grande taille. Un nombre élevé de terriers (40) de *Tatera indica* se situent dans les buissons, tandis que 8 terriers anciens et inhabités sont repérés dans le champ de ahrar immédiatement voisin.

Le but du travail était d'examiner l'importance des déplacements de *Tatera* :

a) à l'intérieur du groupe de buissons;

b) vers l'extérieur, à des distances de plus en plus grandes des buissons.

Méthode : Pendant 10 jours, des nasses ont été placées devant chaque terrier à l'intérieur du groupe de buissons; les *Tatera* capturées ont été marquées et relâchées. Peu effrayées par ce traitement, elles ont été souvent reprises par la suite. Après 10 jours, les nasses ont été déplacées à l'extérieur du groupe de buissons à 2,5 m l'une de l'autre dans les champs de ahrar : d'abord en ligne à une distance de 5 m des buissons, pendant 6 jours; ensuite à 10 m pendant 9 jours; enfin à 25 m pendant 9 jours.

Une difficulté résidait dans le fait que les *Tatera* sont des rongeurs à habitudes, circulant suivant des pistes bien définies. Ces pistes sont bien visibles dans les environs des terriers; elles sont par contre absentes à l'extérieur du groupe de buissons; il est donc possible que les *Tatera* capturées en dehors des buissons circulaient de façon plus ou moins

erratique. Il reste néanmoins évident que c'est dans cette difficulté de placer les nasses sur les pistes que se situe la cause d'erreur la plus importante.

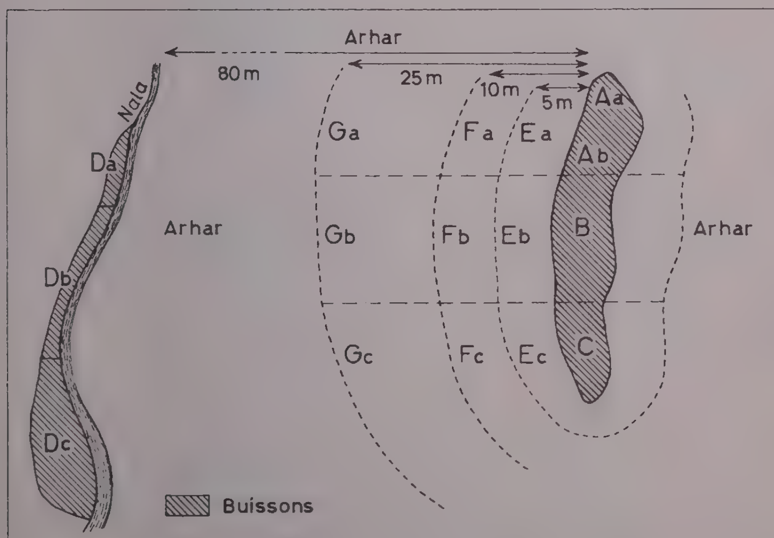
Résultats :

a) Composition de la population piégée :

mâles adultes	8	soit ±	20,0 %
mâles subadultes	15	soit ±	37,5 %
femelles adultes	6	soit ±	15,0 %
femelles subadultes	11	soit ±	27,5 %
	40		

Proportion de mâles	57,5 %
Proportion de femelles	42,5 %
Proportion d'adultes	35,0 %
Proportion de subadultes	65,0 %

Ceci n'est valable que dans la mesure où le piégeage donne des résultats représentant effectivement les différentes parties de la population. Il est bien connu que dans bien des espèces de Mammifères, les mâles se montrent plus entreprenants que les femelles; ils peuvent donc se faire capturer plus facilement que celles-ci et les différences dans les chiffres de capture ne révèleraient alors que des différences dans le comportement et non pas dans la composition de la population.



b) Résultats des captures dans les buissons.

La zone des buissons (A, B, C) a été subdivisée en six parties. L'examen des recaptures opérées dans cette zone montre que les *Tatera* circulent volontiers à l'intérieur de la zone des buissons, bien qu'un quart des individus ait été recapturés à quelques mètres seulement du point de capture initial. Les trois autres quarts ont été recapturés dans toutes les parties du groupe de buissons.

c) Résultats des captures en dehors des buissons.

Les chiffres obtenus ne peuvent servir que d'indication pour la raison que les nasses n'ont pu être utilisées avec une densité aussi grande qu'à l'intérieur des buissons; il est donc possible qu'un certain nombre de *Tatera* circulant hors des buissons ait pu passer entre les nasses dans une proportion plus grande qu'à l'intérieur de la zone de buissons. 20 % seulement des *Tatera* ont été recapturées hors des buissons. 17 % ont été recapturées à une distance de cinq mètres des buissons, 7,5 % l'ont été à une distance de dix mètres des buissons et 5 % seulement à vingt-cinq mètres des buissons. Certains individus ont été recapturés successivement dans les zones situées à 5, 10 et 25 m des buissons.

Il est possible que les 5 % observés comme circulant à vingt-cinq mètres des buissons aillent bien plus loin encore : en effet, un individu capturé le 31 janvier à l'intérieur du groupe des buissons a été recapturé le 27 février dans un champ de ahrar situé à 650 m de là.

Dans l'ensemble, il apparaît donc que les *Tatera* restent confinées en cette saison à l'intérieur du groupe de buissons et qu'une faible proportion d'entre-elles en sortent pour circuler à des distances réduites.

Enfin, une série de captures opérées dans la zone des buissons les 27, 28 et 29 février n'ont donné que 17 individus, ce qui pourrait indiquer qu'un certain nombre de *Tatera* auraient émigré vers d'autres endroits.

En résumé, les faits observés semblent indiquer que la population de *Tatera* étudiée de la fin de janvier à la fin de février reste remarquablement sédentaire à l'intérieur d'une toute petite zone de buissons, quelques individus seulement circulant à l'extérieur.

On peut conclure de ces différents essais en vue d'étudier la circulation des rongeurs que ceux-ci, sédentaires par habitude, peuvent effectuer de petits déplacements de champ à champ, suivant les nécessités alimentaires. Ce fait est mis en évidence pour *Tatera indica*, tandis que les observations effectuées sur *Golunda ellioti* indiqueraient une plus grande sédentarité.

VI. — VARIATIONS NUMERIQUES SAISONNIERES.

Lorsque la densité locale en rongeurs s'abaisse sensiblement, il s'établit nécessairement moins de contacts entre les individus et ce fait peut jouer un rôle important dans la transmission des puces de rongeur à rongeur.

D'autre part, une mortalité élevée chez une espèce laissera inoccupés de nombreux terriers dont les propriétaires seront morts. Ces mêmes terriers pourront être visités et même habités par des rongeurs appartenant à d'autres espèces, lesquels pourront ainsi acquérir les puces vivant encore dans le terrier. On sait que les puces infectées peuvent garder leur pouvoir vecteur pendant un temps considérable, même à jeun. Ainsi pourra s'effectuer facilement la transmission des puces d'espèce à espèce. Normalement cependant, les rongeurs d'espèces différentes ne pénètrent pas dans les terriers les uns des autres lorsqu'ils sont encore habités.

En novembre 1955, des *Millardia* et des *Bandicota* ont été capturés à trois reprises dans des terriers ayant appartenu récemment à des *Tatera*. Dans des terriers immédiatement voisins, six *Tatera* ont été trouvées mortes. On voit ainsi que des terriers en bon état et inoccupés peuvent être rapidement visités par d'autres rongeurs.

L'étude des variations numériques saisonnières doit donc apporter des éléments permettant d'apprécier les périodes à densité élevées et donc à contacts maximum entre les rongeurs de même que les périodes à faible densité et à contacts rares. Ces données superposées aux connaissances acquises sur la circulation saisonnière des rongeurs doit donner le schéma des variations saisonnières de la peste.

On peut calculer l'augmentation (α) pendant la période de reproduction de la façon suivante :

$$(a \times b \times c \times d) - m = \alpha$$

dans lesquels a = proportion de femelles adultes;
b = nombre de mises bas pendant la période de reproduction;
c = pourcentage de femelles gravides;
d = nombre moyen de fœtus par femelle gravide;
m = mortalité.

Le calcul serait simple si l'on pouvait estimer la mortalité avec une précision suffisante. Les données récoltées au cours de ce travail ne permettent malheureusement pas cette estimation avec assez de précision.

A. — Proportion de femelles :

	♀	Total	% femelles
	—	—	—
Tatera indica	313	583	53,7 %
Bandicota bengalensis	191	274	69,7 %
Millardia meltada...	738	984	75,0 %
Golunda ellioti	16	32	50,0 %
Mus booduga...	34	60	56,6 %

Les valeurs obtenues doivent être assez proches de la réalité, du moins dans les trois premières espèces. Les chiffres ont été établis sur les captures opérées par les villageois, principalement sur des rongeurs provenant de terriers creusés.

Un examen plus détaillé montre par ailleurs certaines anomalies dans la structure des populations :

Tatera indica (Adampur, 13-X/6-XI-1955) :

jeunes mâles...	76	21,9 %
jeunes femelles	76	21,9 %
adultes mâles	75	21,6 %
adultes femelles	120	34,6 %
	347	

Tatera indica (Badlapur, 18/22-XI-1955) :

jeunes mâles...	34	27,6 %
jeunes femelles	34	27,6 %
adultes mâles	25	20,3 %
adultes femelles	30	24,4 %
	123	

On remarquera que la proportion de femelles est particulièrement élevée à Adampur.

Millardia meltada (Adampur, 9/20-X-1955) :

jeunes mâles...	67	12,8 %
jeunes femelles	82	15,6 %
adultes mâles	127	24,2 %
adultes femelles	248	47,3 %
	524	

On relèvera chez *Millardia* que le nombre de femelles est plus élevé que celui des mâles, tant chez les jeunes que chez les adultes. La proportion de jeunes paraît anormalement faible pour cette saison.

Bandicota bengalensis (Adampur, 13-X/6-XI-1955) :

jeunes mâles...	52	19,2 %
jeunes femelles	84	31,1 %
adultes mâles	41	15,2 %
adultes femelles	93	34,4 %
	270	

On trouve chez *Bandicota* les mêmes proportions chez les adultes et les jeunes.

B. — Durée de la reproduction :

Selon PRASAD (1954, 1956) la reproduction des *Tatera* a lieu depuis la mi-septembre jusqu'aux jours de mars dans les environs de Bangalore (Mysore). L'utérus des femelles ne montre pas d'état d'activité entre mars et août. La période d'activité sexuelle est plus longue chez le mâle et débute dans les premiers jours de juillet pour cesser en fin d'avril.

Dans la vallée du Gange, située à 1.600 km au Nord de Bangalore, la période de reproduction est quelque peu différente. Les premiers jeunes naissent vers la mi-septembre; leur nombre augmente jusqu'aux premiers jours de décembre, après quoi se produit un arrêt complet jusqu'au début de février. Durant tout le mois de février, on trouve encore des jeunes, mais en petit nombre. Je n'ai observé aucune portée en mars. La période qui s'étend de la fin de janvier à la fin de février correspond d'ailleurs à l'époque à laquelle il semble que les *Tatera* passent de champ à champ et ne vivent plus dans un terrier défini, du moins pour un certain nombre d'entr'elles.

La période de reproduction me paraît être la même chez *Millardia* et chez *Bandicota;* la reproduction de cette dernière espèce paraît toutefois s'arrêter plus tôt, dès le 20 novembre.

La durée de reproduction chez *Tatera indica, Millardia meltada* et *Bandicota bengalensis* est de 74-78 jours auxquels il faut ajouter quelques cas de reproduction en février. Une durée de 78 jours est théoriquement suffisante pour qu'une même femelle puisse avoir deux portées successives, si pas trois.

C. — Pourcentage de femelles gravides :

Tatera indica : 74 femelles gravides sur 195 femelles examinées du 10 octobre au 1er décembre, soit 38 %.

Millardia meltada : 125 femelles gravides sur un total de 250 femelles examinées en octobre, et 93 femelles gravides sur 186 femelles examinées en novembre, soit 50 %.

Bandicota bengalensis : 24 femelles gravides sur 60 femelles examinées en octobre et novembre, soit 40 %.

Les données observées chez les autres espèces portent sur un nombre d'individus trop faible pour avoir quelque signification. Le seul fait à signaler est la présence de 12 fœtus dans l'utérus d'une femelle de *Mus booduga.*

D. — Nombe de fœtus par femelle gravide :

Le tableau ci-dessous donne le nombre de fœtus observés sur les femelles examinées. On remarquera la régularité des valeurs trouvées pour *Tatera* et *Millardia*.

Nombre de fœtus observés	*Tatera indica*	*Millardia meltada*	*Bandicota bengalensis*
1	—	—	—
2	—	—	—
3	—	3	2
4	7	19	2
5	17	20	—
6	26	57	3
7	17	20	5
8	7	4	6
9	—	3	8
10	—	—	—
11	—	—	—
12	—	—	—
Moyenne	6,0	5,8	7,5

Note : Accroissement théorique maximum d'une population. Les données exposées jusqu'à présent nous permettent de tenter le calcul de l'augmentation numérique qui se produit annuellement dans une population au moment de la reproduction. On obtiendra ainsi une idée approximative de l'ordre de grandeur des variations suvies.

a) *Tatera indica :* sur un total de 100 individus pris au hasard, 53 sont des femelles, parmi lesquelles 20 seront gravides. La proportion des femelles gravides étant constante pendant une période permettant deux mises bas successives au moins, nous pouvons donc considérer qu'il s'agit de 40 femelles mettant bas une seule fois. Chacune donnant naissance à 6 jeunes, on obtiendra un total de 240 jeunes. La population, qui était de 100 individus au départ, deviendra donc en décembre de 100 + 240 = 340 individus, soit 3,4 fois la population initiale. Il faut encore retrancher de ce chiffre la valeur de la mortalité normale, que les données récoltées ici ne nous permettent pas d'évaluer; on voit néanmoins que l'accroissement de la population est faible. On peut également estimer que la population totale varie faiblement d'année en année; dans ce cas, la mortalité d'une année à l'autre serait de 70 % environ.

b) *Bandicota bengalensis :* le même calcul donne pour cette espèce un total de 100 + 420 = 520, soit 5,2 fois la population initiale.

c) *Millardia meltada :* on obtient pour cette espèce un total de 100 + 299 = 399, soit 3,9 fois la population initiale.

Toutes ces données permettent de conclure que c'est en début de décembre que la densité est la plus élevée chez les rongeurs; à partir de ce moment, elle ne peut que diminuer progressivement jusqu'au début de la prochaine période de reproduction, soit en septembre suivant. C'est précisément au début de décembre que débute la saison de peste qui coïncide ainsi avec la période pendant laquelle les rongeurs présentent la densité la plus élevée.

VII. — OBSERVATIONS SUR LES RATS DES VILLAGES.

Les rats des villages indiens (*Rattus rattus* L.) habitent normalement les villages et non les champs. Cependant quelques captures isolées ont été effectuées à quelque distance des maisons, dans les champs. A Rajpur, alt. 1031 m, district de Dehra Dun, un *R. rattus* a été capturé dans une nasse à 210 m de la maison la plus proche. De même 4 *R. rattus* ont été capturés à 100 m d'une maison à Kotalgaon, alt. 1030 m, dans le même district.

Les rats sont toujours abondants dans les maisons, mais leur nombre varie sensiblement d'un village à l'autre. Un Insectivore, *Suncus murinus*, est également capturé en petit nombre, mais pas dans tous les villages; ces Insectivores ne font pas bon ménage avec les rats et leur livrent de furieuses batailles.

Indice des rats par maison :

Village	Durée du piégeage	Nasses (total)	Maisons	*Rattus rattus*	Rats/ maison	*Suncus murinus*
Sohawan	11 jours	660	60	140	2,5	7
Budhnai	3 jours	180	110	278	3,1	2
Nasirpur	1 jour	60	100	95		—
Khotigarth	1 jour	20	26	43		—
Ilitchpur	1 jour	20	37	84		—
Ashkamau	5 jours	150	130	85	0,7	—
Subebedar	4 jours	88	11	28		2

L'estimation du nombre total de rats d'un village peut se calculer aisément en utilisant la méthode de Zippin (1956) qui donne une approximation de 30 %; ce qui est bien suffisant dans le cas présent. Le nombre total de rats calculé pour le village de Sohawan serait de 153 ± 6 rats; pour Budhnai : 343 ± 14 et pour Ashkamau : 89 ± 3. Le nombre quotidien des captures à Subedar purwa est trop irrégulier pour pouvoir en calculer le nombre total. On remarquera que les villages de Sohawan et Budhnai ont un nombre élevé de rats par maison, lequel est faible pour Ashkamau. Ce dernier village était victime d'une épidémie de peste au moment de la capture des rats. Par contre, le village de

Budhnai avait connu une épidémie l'année précédente et l'on peut voir que la population de rats a rapidement retrouvé son niveau normal.

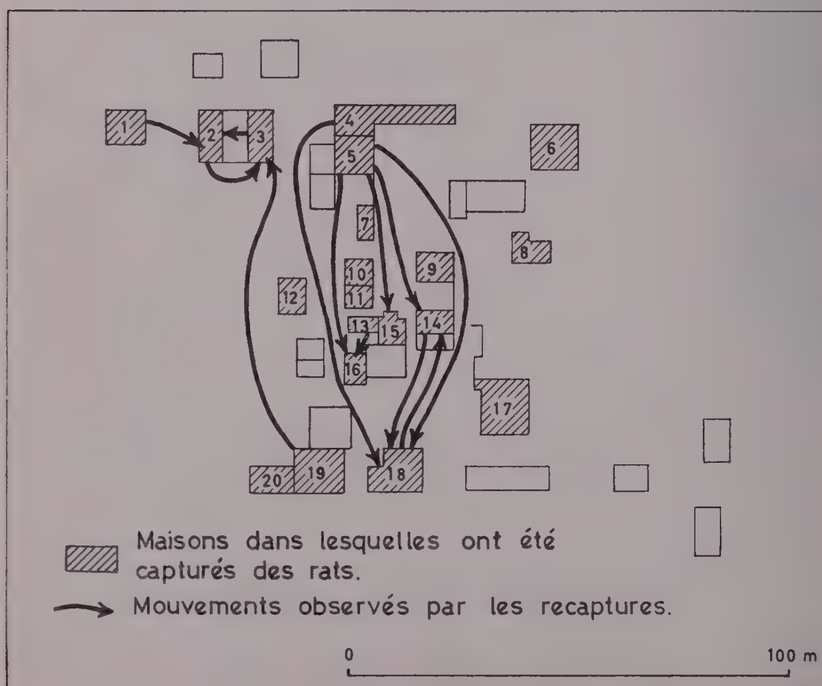
A. — Circulation des rats à l'intérieur d'un village.

Village de Khosli purwa (Adampur).

Conditions : le village est isolé au milieu des champs et le village le plus proche se trouve à plus d'un kilomètre. Il compte 36 maisons. Deux nasses ont été placées dans chaque maison; elles sont visitées chaque matin, les rats capturés sont marqués et relâchés à l'endroit même de la capture.

La difficulté principale résidait dans le fait que les rats capturés ne se font pas facilement reprendre, contrairement aux rongeurs champêtres : *Tatera, Bandicota,* etc., que l'on reprend très facilement. Le tableau ci-dessous en témoigne :

Total des rats capturés	108	=	100 %
Rats capturés deux fois	14	=	13 %
Rats capturés trois fois	6	=	5,5 %
Rats capturés quatre fois ...	1	=	0,9 %
Rats capturés cinq fois	0		



Il est donc bien difficile d'obtenir des renseignements complets. Les données récoltées permettent toutefois de constater que les rats se déplacent beaucoup à l'intérieur du village et d'un bout à l'autre de celui-ci. Quelques individus seulement ont été repris dans la même maison.

Après ces recherches, les nasses ont été placées autour du village, à 10 m des dernières maisons, pendant 10 jours. Le même travail a été effectué dans un village voisin (Daryapur); aucun rat n'a été capturé à l'extérieur de ces deux villages, autour desquels un total de 1.440 nasses a été utilisés; ceci semble confirmer les observations faites en 1904 par l'Indian Plague Commission indiquant que les rats ne sortaient pas des villages. Toutefois, il me semble que ces observations devraient être refaites sur une plus grande échelle car, en dépit de leur nombre, les nasses ne suffisent pas à enserrer sérieusement le pourtour d'un village.

Le calcul du nombre total des rats du village par la méthode de ZIPPIN donne 109 ± 1,31 individus. Les captures effectuées représentent donc 99 % du total des rats susceptibles d'être capturés. Il ne faut pas perdre de vue que certains rats n'entrent jamais dans les pièges; toutefois, il est probable que ce fait est compensé par les habitudes grégaires de l'espèce : on peut souvent remarquer qu'un grand nombre de rats sont pris le même jour dans la même maison; il s'agit vraisemblablement de rats de maisons voisines, attirés par le bruit mené par les quelques rats déjà capturés et qui ont voulu profiter à leur tour de l'aubaine des autres. Comment expliquer autrement le chiffre invraisemblable de 47 rats adultes capturés la même nuit dans la même nasse. Cette attirance dans les nasses, due aux individus déjà capturés, compense en partie la méfiance naturelle de l'espèce à l'endroit des pièges et rend donc l'estimation du nombre total de rats du village très voisine de la réalité.

B. — Entrée des *Tatera* et autres rongeurs dans les villages.

Les nasses placées autour des villages de Khosli purwa n'ont pu mettre en évidence la sortie des rats des villages vers les champs; inversément, aucun rongeur des champs n'a été capturé dans les nasses placées dans les maisons. Ainsi, les piégeages répétés n'ont pas permis de conclure à un mouvement des rats des maisons vers les champs ni à une entrée des rongeurs champêtres dans les maisons.

Il semble bien pourtant que les rongeurs sauvages pénètrent de temps à autre dans les maisons. Dans le village de Bhaguwala (Dehra Dun), un spécimen de *Tatera indica*, de *Bandicota bengalensis* et de *Millardia meltada* a pu être capturé dans les maisons à l'aide de nasses; quelques jours plus tard, deux *Tatera* ont été capturées dans la même nasse qu'un *Rattus rattus*.

Ces quelques observations permettent donc de croire que l'isolement *Rattus*-rongeur champêtre n'est pas aussi complet qu'il ne semble à

première vue et qu'en certaines occasions, certainement assez rares, il y a effectivement contact possible entre les rats de maisons et les rongeurs des champs. Il n'est pas possible encore d'évaluer le « taux de contact » entre ces deux groupes.

Il est à remarquer que *Tatera indica,* de même que l'Ecureuil *Funambulus pennanti,* manifeste quelque tendance à se rapprocher de l'homme. Assez peu marquée en Inde en ce qui concerne *Tatera,* cette tendance est plus nette en Iran et plus encore dans le Nord de la Syrie, où l'on ne rencontre cette espèce qu'aux alentours immédiats des villages. Dans le Sud de l'Inde, la seconde espèce du genre *Bandicota, B. indica,* est devenue presque commensale de l'homme, ce qui n'est pas le cas de *B. bengalensis* dans le Nord de l'Inde.

VIII. — LES TERRIERS PERMANENTS.

Le nombre de terriers varie beaucoup d'une saison à l'autre en fonction du nombre de rongeurs et constitue une indication supplémentaire des variations numériques de ceux-ci. Voici, par exemple, les variations observées dans le nombre de terriers creusés sur une grande étendue de champs, en septembre et en janvier :

	Nombre de terriers	
	Septembre	Janvier
Bandicota bengalensis		
Champ de canne à sucre ... ... 18.700 m².	28	191
Tatera indica		
Champ de ahrar ... ... 30.000 m².	36	156

Il y a 6,9 fois plus de terriers de *Bandicota* en janvier qu'en septembre et 4,3 fois plus de terriers de *Tatera*. Le nombre d'habitants par terrier de *Tatera* est en moyenne de 1 à 3 en septembre, tandis qu'il est de 2 à 4 en janvier.

On voit par là que le nombre de terriers à la fin de la saison des pluies est nettement inférieur à ce qu'il sera trois mois plus tard, au moment de la densité maximum de la population de rongeurs, tandis que septembre est la période du minimum annuel en rongeurs.

Tandis que pendant toute la saison sèche (octobre à juin) le nombre de terriers va sans doute s'accroissant puisque chaque rongeur se creuse

plusieurs terriers, il est vraisemblable qu'en saison des pluies, les rongeurs circulent bien moins et qu'ainsi un grand nombre de terriers sont abandonnés. A la fin de la saison des pluies, on trouve surtout des terriers de *Tatera* dans les endroits les plus élevés et les moins exposés aux inondations, les berges des canaux d'irrigation ou encore les champs d'ahrar les moins détrempés. Les terriers de *Bandicota* se rencontrent surtout en cette saison dans les endroits herbeux non cultivés, en bordure des champs. On trouve encore des terriers en petit nombre dans les champs de canne à sucre.

Ces terriers situés en zones non inondées peuvent être considérés comme des terriers permanents, utilisés pour franchir une saison plus difficile. Il n'est pas certain que la saison des pluies soit très défavorable aux rongeurs au point de les noyer en grand nombre; ce n'est certainement pas une saison favorable, tout au plus elle restreint leur activité. Il est certain qu'un certain nombre de rongeurs périssent noyés, mais ce sont toujours les mêmes endroits qui sont inondés et le repeuplement de ces points est assuré par les rongeurs des champs voisins.

IX. — SYNTHESE DES ELEMENTS POUVANT INTERVENIR DANS LA TRANSMISSION DE LA PESTE.

Divers éléments sont à considérer dans la possibilité de transmission de la peste par les rongeurs : la circulation des rongeurs; les variations dans leur densité; les contacts des rongeurs champêtres avec les rats domestiques; l'existence de terriers permanents.

A. — La circulation des rongeurs : Les chapitres précédents montrent, malgré l'insuffisance des données récoltées, qu'il existe des mouvements périodiques qui amènent les rongeurs à se déplacer de champ à champ, suivant leurs besoins en nourriture. D'autre part, les captures opérées autour d'un endroit de résidence d'un groupe de *Tatera* montrent que si la majorité des individus sont sédentaires, un petit nombre d'entr'eux effectuent des déplacements qui peuvent être importants puisqu'un individu a été recapturé à 650 m de son point de capture initial. Enfin certaines observations ont permis de constater que les terriers d'une espèce peuvent être visités par des individus d'une autre espèce en l'absence de leur propriétaire ou à la mort de celui-ci. Enfin, c'est vraisemblablement de septembre à février ou mars que s'effectuent les déplacements les plus importants. Certaines observations du Dr. BALTAZARD (comm. verbale) semblent indiquer que les *Tatera* passent les mois les plus chauds en état d'estivation; ceci revêt une importance particulière puisqu'alors il ne se produit plus de contact entre individus ou entre terriers et la diffusion des puces de terrier en terrier devient alors presque nulle.

B. — Les variations de densité chez les rongeurs : Les rongeurs circulant à quelque distance et visitant de nouveaux terriers peuvent contribuer à la diffusion des puces; la densité locale des rongeurs est donc d'une importance considérable puisque les contacts de terrier à terrier se font plus facilement lorsque la densité est élevée.

Cette densité peut varier d'une année à l'autre; rien n'est encore connu à ce sujet pour les espèces indiennes. Elle varie encore de saison en saison. La date normale du début des flambées de peste dans les villages coïncide avec la période pendant laquelle la densité des rongeurs atteint son maximum, soit la fin de novembre, et c'est à ce même moment que les puces apparaissent plus nombreuses dans les terriers. Au cours des mois suivants, la densité des rongeurs aura tendance à diminuer puisque la mortalité normale ne sera plus compensée par les naissances, mais à ce moment, le nombre de puces aura considérablement augmenté.

C. — Les contacts entre les rongeurs champêtres et les rats domestiques : Ces contacts semblent être occasionnels et peu nombreux : ils n'en existent pas moins, puisque différents rongeurs ont pu être capturés à l'intérieur des maisons. Ce point devrait être réexaminé particulièrement. Il semble bien que les rats des maisons ne sortent guère des villages et les puces infectées devraient alors pénétrer dans ceux-ci par les rongeurs champêtres. Il est peu probable que les Ecureuils *Funambulus pennanti*, toujours abondants dans les arbres des villages et qui, suivant les dires des habitants meurent en grand nombre lors des épidémies de peste, puissent avoir quelque contact avec les rongeurs des champs.

D. — L'existence des terriers permanents : La présence de grands terriers est importante pour la conservation des puces infectées. La densité des puces est extrêmement faible durant les mois de septembre et octobre. Les recherches très serrées menées à Adampur n'ont donné qu'un nombre insignifiant de puces en septembre et octobre. Cette situation change rapidement en novembre : la plupart des terriers et des rongeurs sont encore sans puces, mais quelques terriers et rongeurs hébergent un nombre assez élevé de puces, comme si l'élevage de celle-ci avait réussi à démarrer en quelques points où les terriers présentent des conditions favorables d'humidité, etc.

Le nombre de puces va donc vraisemblablement en augmentant jusqu'à la saison des pluies, à la fin de laquelle il est réduit au minimum. C'est donc cette saison des pluies qui est défavorable aux puces et il devient dès lors primordial pour leur conservation qu'elles puissent trouver quelques terriers où elles trouvent des conditions écologiques supportables. Bien que rien ne soit encore connu avec certitude à ce sujet, on peut présumer qu'il s'agit précisément des terriers favorables aux rongeurs eux-mêmes et que nous avons énumérés plus haut.

Ce travail sur les rongeurs indiens, s'il apporte quelques éléments nouveaux, montre encore davantage toute l'importance du travail qui

reste à effectuer, ne serait-ce que pour obtenir des données précises sur ce qui se passe entre mars et septembre. D'autre part, les données récoltées présentent forcément un caractère local qu'il serait dangereux de généraliser sans avoir au moins quelques observations les confirmant en d'autres points de l'Inde.

Résumé.

Ce travail constitue un premier examen des possibilités de transmission de la peste de village en village au moyen des rongeurs des champs, dans l'Etat d'Uttar Pradesh, Inde. Les problèmes posés par la circulation des rongeurs de champ à champ ainsi qu'à l'intérieur des villages sont abordés, de même que les variations dans la densité des populations de rongeurs. Il apparaît une certaine relation entre la période de densité maximale chez les rongeurs et le début de la saison de peste. La persistance de l'infection d'une année à l'autre peut être assurée par l'existence de terriers permanents.

Index bibliographique.

Baltazard, M. & Bahmanyar, M.
1959. *Recherches sur la peste en Inde.* (Bull. Org. Mond. Santé.)

Blanford, W. T.
1888/1891. *The Fauna of British India, including Ceylon and Burma. Mammalia.* (London, 2 Vol., 617 pp.)
1901. *The distribution of vertebrate animals in India, Ceylon and Burma.* (Phil. Trans. R. Soc. London, Vol. 194, pp. 335-436.)

Ellerman, J. R.
1947. *A key to the Rodentia inhabiting India, Ceylon and Burma.* (J. Mammal., Vol. 28, pp. 248-278 et 357-387.)

Macchiavello, A.
1954. *Reservoirs and vectors of Plague.* (J. Trop. Med. Hyg., Vol 58, 34 pp.)

Miller, A. A.
1949. *Climatology.* (Methuen, London, pp. 135-155.)

Prasad, M. R. N.
1954. *Natural history of the Indian gerbille Tatera indica cuvieri (Waterhouse).* (J. Bombay Nat. Hist. Soc., Vol. 52, pp. 184-190.)
1954a. *Food of the Indian gerbille Tatera indica cuvieri (Waterhouse).* (Id., Vol. 52, pp. 321-325.)
1956. *Reproductive cycle of the male Indian gerbille Tatera indica cuvieri (Waterhouse).* (Acta Zool., Vol. 37, pp. 87-122.)

Prater, S. H.
1949. *The book of Indian animals.* (Bombay Nat. Hist. Soc. Publ.)

Reiner, E.
1953. *Das Dehra Dun, ein Beitrag zur Landeskunde der Siwalik Längstäler in Indien.* (Peterm. Geogr. Mitteil., Vol. 97, pp. 1-12.)

Zippin, C.
1956. *An evaluation of the removal method of estimating animal populations.* (Biometrics, Vol. 12, pp. 163-189.)

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

Explication de la planche I.

1. Ashkamau (Adampur); zone non irriguée où l'on trouve des terriers permanents de *Tatera indica*.
2. Zone irriguée du même village, sans terriers permanents.
3. Bhaguwala (Dehra Dun); berges de rivière habitées par *Tatera indica* et *Bandicota bengalensis*.
4. Village de Khosli purwa (Adampur); habitat de *Rattus rattus*.
5. Transport des nasses dans les champs.
6. *Rattus rattus*.

AD. GOEMAERE, Imprimeur du Roi, 21, rue de la Limite, Bruxelles-3



1



2



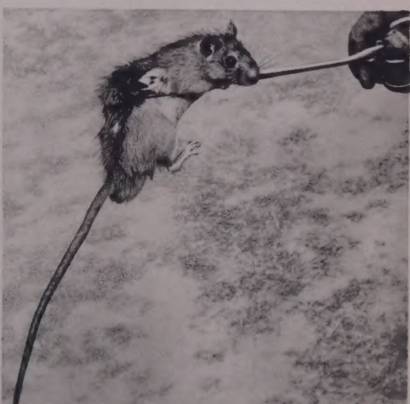
3



4



5



6

X. MISONNE. — Les Rongeurs d'un foyer de peste indien.

AD. GOEMAERE, Imprimeur du Roi, 21, rue de la Limite, Bruxelles-3